رسالة في اسطرلاب

رسالة في معرفة الارتفاع بغير الاسطرلاب

رسالة معد في النجوم

باسمك يا رفيع الدرجات

سبحان من جعل كواكب الحمد طالعة عن مطالع انعامه
وسعود الافلاك دائرة على مدار جزاده وكرامه
صلى على نبيه بافضل صلوته وسلامه وايد الدولة
المحمدية بفضله واكرامه وبعد غرض از عرض اين
مباحث بيان ارتفاع آفتاب وماه است بى استعانت
اصطرلاب بطريق غير مشهور با توضيح براهين آن
والله الموفق وعليه التكلان اگر بر سطح زمين
يا بر سر ديوارى مرتفع يا مناره علامتى كند مثل
وتدى كه مسقط الحجر ان توان رسيد وسايه
آنرا بر سطح زمين نشان كند از ان ارتفاع نيز
معلوم توان كرد چنانكه بعد ازين مذكور شود و
اين ادق باشد از ارتفاع باصطرلاب چه درين
طريقه دقايق بلكه ثوانى حاصل ميشود واگر وقت
استعلام ارتفاع نزديك نصف النهار باشد

اولى آن باشد كه از دايره هنديه سمت آفتاب
بدانيم واز سمت ارتفاع بيرون آوريم چنانكه بعد ازين
بيان كنيم واگر مانعى چون ابر وغبار باشد
بشيشه ساعت يا پنگان آب ساعات يا
پنگانات گذشته يا مانده بنسبت با زمان معين
چون طلوع يا غروب يا نصف النهار يا وقتى ديگر
كه آفتاب يا ستاره ديگر ظاهر باشد كه ارتفاع
آن توان گرفت معلوم كنيم واگر شيشه يا پنگان
آب معدل نباشد شيشه يا پنگان غير معدل
يا ظرفى بزرگ در وى سوراخى خرد كرده پر آب
كنند وعدد سقوط آن معلوم كنيم واز آن
تصحيح ساعات نماييم وطالع وقت بيرون آوريم
واگر بر امتداد سايه ميخى كه بر ديوار زده باشد
نشانى كنيم وآن سايه يا قايم بود بر سطح افق يا مورب
وآن ديوار يا قايم بود بر سطح افق يا مورب

یا شعاعی از سوراخی بر جایی افتاده باشد آنرا
نشان کنند و تحقیق از ظل عصر علی مذهبی الامام
ابی حنیفه والشافعی رضی الله عنهما در جمیع این صور
از اظلال و مکانات استخراج طالع می توان کرد
و کتب متداوله نجومی ازین اعمال خالی است

فصل در استخراج ارتفاع از علامت

سایه سر مقیاس که بر سطح زمین نصب کرده باشند
یا علامتی بر سر دیواری یا مناری کرده باشند
و سایه آن علامت بر زمین افتاده باشد خواه آن
مقیاس قائم باشد بر سطح افق یا مایل **اگر مقیاس**
عمود باشد بر سطح افق و سطحی که سایه بر وی افتاده باشد
مستوی باشد در سطح افق **طریق عمل** آنست
که خط مستقیم میان مرکز قاعده عمود و موقع علامت
وصل کنیم و آن ظل مقیاس بود آنرا و عمود را
هر یک بمسطوره که به ستین جزء منقسم باشد

و هر جزوی به ستین جزء دیگر به پیماییم و چون
هر دو را پیموده باشیم مقدار عمود را در ستین ضرب
کنیم و بر مقدار ظل قسمت کنیم خارج القسمه را در جدول
ظل اول معکوس کنیم ارتفاع حاصل شود **مثاله**
فرض کردیم که مقدار ظل سی درجه است و بیست دقیقه
و مقدار عمود بیست و پنج درجه و ده دقیقه عمود را
در ستین ضرب کردیم حاصل همان عدد باشد لکن
مرفوعاً بر لک که مقدار ظل است قسمت کردیم خارج
شد از قسمت مطموح مر و سه من جدول الظل
لط ما وهی الارتفاع **و بوجهی دیگر** اگر مقدار ظل که
پیموده باشیم در سه ضرب کنیم و حاصل را
بر مقدار عمود که آنرا نیز پیموده باشیم قسمت کنیم
خارج قسمت ظل ثانی باشد با جزائی که عمود ستین
جزء گیرند آنرا در جدول ظل اول معکوس کنیم
و تمام آن بگیریم ارتفاع بود **مثاله**

در همین صورت مفروض مقدار ظل را مرفوع
اعتبار کرده بر مقدار عمود قسمت کردیم خارج شد
ابه نطی تا سه و سه من جدول الظل د لط نامه
لط ما وهو الارتفاع الموافق للعمل السابق وبوجهی دیگر
هر یک از مقدار ظل و عمود را مربع کنیم و هر دو
مربع را جمع کنیم و جذر بگیریم و عمود را از ان منحط قسمت
کنیم خارج قسمت ارتفاع بود مثاله فی هذه الصوره

مجموع المربعین	مربع العمود د	مربع الظل
اه نخ لح ک	ے لح ما م	ہ ک و م

صورة عمل الجذر منه

اه	لط		لد		ه
اه	ثانخ لسالد ح ر ا ا لط	لحی لوط ر و لوکد ه ا ا ع	ک لو هد ا ک ح ع الد	جمما لط ع ع	تا م ک د

ہ ر ن

و سه	قسمت	الجذر
	العمود علی الجذر منحطا	
	ح ع	لط الد ہ
لط ما	لح ح م نه	

الموافق للعمل السابق وبوجهی دیگر ربیما لی
با مسطره از سر عمود تا موضع علامت بگیریم و آنرا
بهمین ممسوح به مذکور به نمائیم و مقدار عمود را بران
منحط قسمت کنیم خارج قسمت جیب ارتفاع باشد
قوس او بگیریم ارتفاع باشد طریق امتحان این
عمل با اصطرلاب آنکه ظل مفروض را با جزائی که مقیاس
ت اصبع باشد اخذ کنیم تا بعینه ان اجزا در ظهر
اصطرلاب یافت شود و از و ارتفاع بحسب
اصطرلاب معلوم شود پس باید که آن ارتفاع
موافق آید با ارتفاعی که بعمل مذکور در اصطرلاب
بیرون آورده ایم و بجهت استعلام ظل مذکور
با جزا مقیاس ظل اصابع مستوی گوییم در این مثال
نسبت عمود مفروض با ظل مفروض چنین نسبت عمود
اه ے — ل ک

با مجهول باجزای که عمود به اصابع باشد
پس مسطح وسطین را بر طرف معلوم قسمت کردیم
خارج شد مدح مد را بعینه در ظهر اصطرلاب
یا قسم در اجزا ظل اصابع یک سر شظیه بر مماس او
و مه نهادیم طرف دیگر شظیه بر ارتفاعی افتاد که
بعمل بیرون آورده بودیم والله اعلم **اما اگر مقیاس**
بر سطح افق عمود نباشد **یا آنکه** سطحی که سایه نشانه
سر دیوار یا مناره بر وی افتاده باشد در سطح افق
باشد **طریق عمل** آنکه مسقط الحجر سر مقیاس یا سر
آن نشانه بر سطح زمین پیدا کنند بدان طریقه
که ثقاله محدّد الراس بر سر ریسمانی بندند و
ریسمان باین صفت را شاقول گویند چنانکه راس او
بسوی زمین باشد و این شاقول را از سر آن
نشانه بیاویزند بوضعی که راس او مماس زمین گردد
آن موضع تماس را مسقط الحجر راس مقیاس گویند

بعد از آن شاقول را از آنجا که مماس سر نشانه
یا مقیاس است تا مسقط الحجر بپیمایند و آن مقدار
عمود بود و از مسقط الحجر تا موضع علامت ظل عمود بود
و حساب بوجهی از وجوه معاملات اعمال مذکوره عمل کنند تا
ارتفاع حاصل آید و درین صورت احتیاج بمثال
نیست چه بعینه راجع بآن شد که مقیاس عمود باشد
بر سطح افق و سایه او بر سطح افق باشد زیرا که شاقول
بطبعه بر استقامت مرکز مایل است پس بر قطری
از اقطار عالم منطبق باشد و در نزد مسقط حجر
با سطح افق متقاطع بر زاویه قائمه زیرا که مسقط حجر
نقطه تماس زمین است با سطح افق حسی آن نقطه
و در رساله اصول مبیّن است که اذا وصل بین
المرکز ونقطة التماس بخطٍ کان عموداً علی الخط المماس
پس شاقول قائم بر سطح افق قائم مقام مقیاس باشد
و از سر ظل تا مسقط الحجر ظل ثانی بود و وجوه

اعمال و امثله آنرا بار نموده ام پس برهانی که بران
قسم بیان خواهیم کرد در بیان این قسم شود
اما اگر سایه نشان سر دیوار یا مناره یا سایه مقیاس
خواه مایل باشد بر سطح افق یا قایم بر سطح افق افتاده باشد
هر آینه بر موضعی مرتفع خواهد بود از قاعده مقیاس
یا منخفض و علی کلا التقدیرین مقدار بلندی و پستی
موضع سر سایه از قاعده مقیاس اگر قایم بود یا از
مسقط حجر سر مقیاس تا سر دیوار اگر مایل بود
معلوم کنیم و مقدار آنرا با جزوی که عمود و ظل را
بان می پیماییم بدانیم و بر عمود افزاییم اگر موضع
عمود بلندتر از موضع سر سایه باشد و الا از ان
نقصان کنیم و حاصل را عمود حساب کنیم و از
موضع قاعده عمود حاصل تا موضع علامت ظل بود
و بوجهی از وجوه اعمال سابقه ارتفاع حاصل
کنیم **و طریق** معرفت بلندی و پستی موضع

علامت سایه از قاعده مقیاس تا مسقط الحجر
آنکه اگر موضع سر سایه منخفض باشد شاخصی
بر موضع سر سایه قایم گردانیم چنانچه سر آن شاخص
از موازاه قاعده مقیاس تا مسقط حجر فرو دتر نباشد
و از قاعده مقیاس یا مسقط حجر ریسمانی متصل
سازیم با آن شاخص بموضعی که اگر گونیا نجاران
را بران ریسمان افراز کنند بهیچ جانب میل
نکند پس مقدار ریسمانِ موصول بینهما مقدار ظل باشد
زیرا که این ریسمان و ظل هر دو محصور بین
المتوازیین اند و آنچه از قامت شاخص منخفض باشد
میان ریسمان و موضع علامت سایه مقدار بلندی
قاعده مقیاس یا مسقط الحجر باشد آنرا بر مقدار
مقیاس یا سافول باید افزود تا عمود حاصل
باشد و اما اگر موضع علامت سایه
بلندتر باشد از آنجا تا موضعی از ساق مقیاس

با شاقول که از سر دیوار یا منار آویخته باشند
ریسمانی که درانند که چون به گونیا میزان کنند هیچ
جانب مایل نباشد این موضع آن ریسمان مقیاس
با شاقول قاعده عمود حاصل انگارند و چون
این صورت متخیل شود ظاهر گردد که این قسم
نیز راجع است بقسم اول فاشترکا فی البرهان والعمل

و اما اگر شعاع از منفذی بیرون آمده باشد

عمودی را از آن شعاع نصب کنیم و از منفذ
تا سر آن عمود بریسمان وصل کنیم چنانکه اگر
بگونیا میزان کنند بجانبی مایل نباشد پس قد
آن عمود حکم مقیاس داشته باشد و آن ریسمان
بجای ظل مردود را بپیمایند و بوجهی از اعمال
سابقه عمل کنند و درین صورت نیز بالحقیقه مقیاس
قائم است بر سطح افق و سایه بر سطح مستوی افق
واقع است **فصل در اسطرلاب ارتفاع**

از سایه برونندی که بر دیواری زده باشد

خواه وتد قائم باشد بر سطح دیوار و خواه مایل و سطح دیوار
نیز خواه قائم باشد بر سطح افق و خواه مایل و سایه
وتد خواه موروب باشد بر دیوار و خواه غیر موروب
و سایه وتد خواه بر سطح همان دیوار باشد و خواه
بر زمین یا دیوار دیگر **عمل درین جمله** آنست که مسطحه
برداریم و چنان بداریم که روی مسطحه موازی
سطح افق باشد و باستعانت موازین بنایان
موازات را محقق سازیم و یک سر آن مسطحه بر
موضع سر ظل باشد که مسقط الحجر سر وتد بر همان
مسطحه آید از علامت سایه تا مسقط الحجر سر وتد
را از مسطحه بپیمائیم و از سر وتد تا مسقط حجر
که هم بر مسطحه است بپیمائیم مقدار اول ظل باشد
و ثانی عمود و بعد ازین عمل این صورت بقسم اول راجع
میشود فباقی العمل کما مر **فصل در**

استخراج ارتفاع عصر على المذهبين وقت عصر بمذهب امام اعظم
ابی حنیفه رضی الله عنه آنگاه است که ظل ثانی مساوی
مجموع دو قامت مقیاس و ظل نصف النهار باشد
و نزد صاحبین او و امام شافعی رضی الله عنهم آنگاه
که ظل مقدار مجموع یک قامت مقیاس و ظل نصف النهار
باشد پس ظل اول تمام غایت ارتفاع حاصل
کنیم از جدول و آن ظل ثانی نصف النهار باشد
چه معلوم شده که ظل اول تمام ارتفاع بعینه ظل
ثانی ارتفاع است و صد و بیست جزو که دو قامت
مقیاس است بر آن افزاییم ظل عصر شود بمذهب اول
و این ظل اول تمام غایت ارتفاع عصر باشد که ظل
ثانی ارتفاع باشد در جدول ظل اول معکوس کنیم
تمام آن قوس ارتفاع باشد در اول عصر امام
اعظم و اگر شصت جزو که یک قامت مقیاس باشد
بر ظل نصف النهار افزایند و حاصل را در جدول

ظل اول معکوس کنند تمام آن قوس ارتفاع باشد
با اول عصر امام شافعی بعد از آن که ارتفاع حاصل شد
باید طالع استخراج کنند مثال استخراج ارتفاع العصر على المذهبين

غاية الارتفاع لهذا اليوم مفروض عج تمامه ط ظل التمام
لد
لدلح الرلط
زدنا علیه سه صار ظل العصر قوسه من جدول الظل
لدلح الرلط
مکه سح مو
تمامه
نه لح
واما العصر على مذهب الشافعي
هو الارتفاع لعصر ابی حنیفه

ظل التمام هو ظل نصف النهار زدنا علیه قامة واحدة صار قوسه من جدول الظل
لدلح الرلط الدلح الر نه لو
تمامه لح لح هو الارتفاع لعصر الشافعی

فصل در استخراج طالع از ساعات و سکانات

اگر ساعات ما بین وقت مفروض و یکی از دو
طرف روز یا نصف النهار معلوم باشد طریقه
استخراج آن در رسالات مسطور است اما اگر
ساعات ما بین وقت مفروض و وقتی دیگر غیر طرفی
النهار و نصفه معلوم باشد و خواهیم که طالع آن
وقت بدانیم طریق استعلام او آنکه ارتفاع
کوکبی در وقت اخیر معلوم کنیم و از ان ارتفاع مطالع
طالع بیرون آوریم و ساعات معلومه را در اجزاء
یکساعت حسی ضرب کنیم تا دایر حسی شود
در ما بین الزمانین آنرا از مطالع طالع آن زمان
نقصان کنیم اگر وقت مفروض مطلوب الطالع مقدم
باشد بر ان وقت و الا بر ان افزاییم تا مطالع
طالع وقت معلوم گردد اما اگر ساعات معدل
باشد یعنی نسبت او بساعت معلوم باشد عدد
او را در ما بین وقت مفروض و یکی از طرفی النهار داد

او نصفه با ساعت رد باید کرد و ساعات را با دایر
الی آخر العمل اما اگر ساعات یا مستقیمه ساعت غیر
معدل باشد یعنی معلوم نباشد که چند ساعت است
مطالع دو طرف زمانی که عدد ساعات یا مستقیمه
غیر معدله دران ما بین باشد باید بوجهی معلوم کنیم
و تفاوت ما بین المطالعین را بر عدد مستقیمه یا ساعات
قسمت کنیم خارج قسمت اجزاء حصه آن ساعات
یا مستقیمه باشد عدد ساعات یا مستقیمه را در ان
اجزا ضرب کنیم تا دایر حاصل شود و بدستور
در افزودن و کاستن از مطالع عمل باتمام رسانیم

فصل در معرفت سمت آفتاب از دایره هندیه

طریق اسهل در عمل دایره هندیه آنکه بوجهی
ابلغ زمین را هموار سازیم و بموازی تسویه
معدل کنیم و دایره بر رسم کنیم و بر مرکز آن
دایره مقیاسی معتدل در طول و قصر و دقت و غلظ

قائم سازیم و عادت اهل صنعت آن جاری شده
که طول مقیاس را بمقدار ربع قطر دایره مساوی کنند و چون
ظل در اول روز در غایت امتداد است و لحظه فلحظه
متناقص میشود مترصد باشند که چون طرف ظل
بمحیط دایره رسد بر مدخل آن نشانی کنند و همچنین
در وقت تزاید بر مخرج آن نشانی کنند و شرایط تدقیق که در آن
باب واجب الرعایة است بجای آورند و میان
هر دو نشان تنصیف کنند و از مرکز بمنتصف خطی
اخراج کنند آن خط نصف النهار باشد و چون
آن خط به دو طرف محیط دایره رسد دو نقطه جنوب
و شمال معین شود و خطی دیگر از مرکز قاعده مقیاس
بر خط نصف النهار قائم سازیم آن خط مشرق و مغرب
باشد پس دایره باین دو خط بچهار ربع منقسم
شود و هر ربعی را به نود جزء مساوی قسمت
کنند آنچه از آن اجزا میان خط مشرق یا مغرب

و میان خط ظل واقع شود سمت آفتاب باشد پس اگر در
نزدیک نصف النهار سمت ارتفاع حاصل کنیم
اولی باشد از آنکه باصطرلاب زیرا که در آن وقت
آفتاب زمانی دراز بر یک ارتفاع می ماند و باصطرلاب
تفاوت محسوس نمی شود و آن محذور در سمت متوقع
است زیرا که در این عمل طریق حساب بیرون می آورند
که قوس سمت مفروض مقتضی چه مقدار قوس ارتفاع
است قطع نظر از حرکت آفتاب و آن ضابطه ارتفاعی که از
سمت بیرون آورده میشود حقیقی است نه حرکی
و چون در زیج خانی عمل ارتفاع از سمت نیست
مناسب آن نمود که طریق استخراج آنرا در ضمن
مثال باز نمائیم   السمت المفروض   مایه
لمو   نط ند
جیب تمام السمت   عرض البلد   تمام عرض البلد
نا لح نط لط   ما ح   مط ح

جیب تمام عرض البلد	الحاصل من ضرب جیب تمام السمت فی جیب تمام عرض البلد منحط	
مه نو نز نو	لج ند لج مط ح نو ر الد سالبه	
و سه	تمام القوس	جیب تمام الکوس
م الد م	مط لد ک	مه م الد لج
جیب عرض البلد	الخارج من قسمة جیب عرض البلد علی جیب تمام القوس منحطا	و سه
لط مح مه	نا مه لط ر	نط لا الط
تمام سه	و هو ن درز اعمال مذکوره	
ل الط لا		

فهو الارتفاع المطلوب

بوجهی از وجوه ارتفاع معلوم شود طالع از آن ارتفاع

معلوم کنند و در معرفت طالع از ارتفاع وجوهات

معدوده در زیج مذکور است تتمیما للکلام وجهی

ذکر کنیم جیب ارتفاع را در سهم نصف قوس النهار

ضرب کنند و حاصل را بر جیب غایت ارتفاع

قسمت کنند و خارج قسمت را از سهم نصف قوس النهار

نقصان کنند باقی سهم فضل دایر باشد قوس او فضل الدایر باشد

اگر ارتفاع شرقی باشد از نصف قوس النهار نقصان کنند

والّا افزایند تا دایر معلوم شود و دایر را بر مطالع

طلوع کوکب افزایند مطالع طالع معلوم شود مثاله

فرض کردیم سوم آفتاب سنبله بر آکو الارتفاع الماخوذ من الشمس من السمت

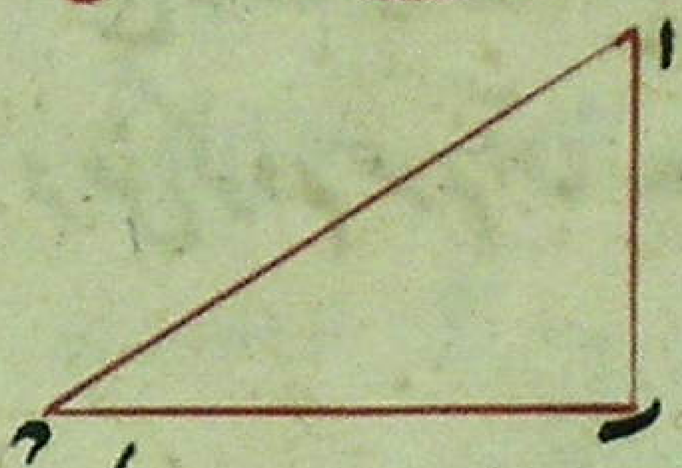
ل الط لا

جیبه	جیب غایة ارتفاع	سهم نصف قوس النهار
ل الو مه ر	مح لا لط	سد لج
الحاصل من ضرب جیب الارتفاع فی السهم	الخارج من قسمة علی جیب غایة الارتفاع	سهم فضل الدایر
لب مه ح لو لز نا	م الط ه	الد ح ح
قوسه وهو فضل الدایر	الدایر	المطالع
لح نا له	ما ح نز	قسد و نو
مطالع الطالع	الطالع میزان ک	وهو ن معوقه
ر ه ه ح		

طالع از ارتفاع در زیج و شرحش مبین و مبرهن است

از تحقیق متوجه تعلیل آن نشدیم بلکه بمثال اکتفا نمودیم

فصل در برهان بر استخراج ارتفاع
از ظل مقیاس که بر سطح افق قائم باشد و آنرا بچهار
وجه عمل توان نموده شد **اما بجهت وجه اول**



فرض کنیم که اب عمودست بر
سطح افق و بج ظل ثانی و اج
خط ظل پس زاویه اجب زاویه ارتفاع بود زیرا که
زاویه ایست در موضع ابصار ما گوییم شبیه بزاویه التی
بر مرکز عالم بر تقدیری که اختلاف منظر را رعایت نکنند
حادث از دو خطی موصول بجرم کوکب و یکی فصل
مشترک میان سطح افق و دایره ارتفاع و چون
نسبت اب که مقیاس ظل ثانی است با بج
که ظل اوست باجزاء الممسوح به معلوم است پس اگر بر
همین ارتفاع بج را مقیاس ظل اول اعتبار کنیم یعنی شبیه
وتدی متقوم به شبه جرم قائم بر سطحی که قائم باشد بر
سطحین دایرتی الارتفاع والافق اب ظل اول شود
فرض کنیم

هم از این ارتفاع و بجهت استعلام نسبت او با مقیاس
ظل اول گوییم نسبت بج ظل مستوی با اب
مقیاس او هر دو باجزاء ممسوح به مقرون نسبت بج باشد
با اب باجزای که بج بآن ستین است پس در این
صورت وسطین معلومین را در یکدیگر ضرب باید کرد
و بر طرف معلوم قسمت کردن تا مطلوب حاصل
شود یعنی اب عمود ظل مستوی را باجزاء الممسوح به
در ستین ضرب کنیم و حاصل را بر مقدار بج باجزاء
ممسوح به قسمت کنیم خارج قسمت مقدار اب باشد
باجزای که بج آن ستین است و این ظل اول
زاویه اجب باشد که زاویه ارتفاع است پس
قوس او ارتفاع باشد و بالحقیقة زاویه اجب
باعتبار آنکه زاویه ظل اول باشد یعنی
زاویه باشد بر راس مقیاس قائم علی الحدا
محیط باو مقیاس و خط شعاعی مقابله زاویه ارتفاع

زیرا که راس مقیاس ظل اول را بمثابه مرکزی
فرض کرده اند که از آنجا دو خط مخرج میشود یکی تا
این موضع طلوع کوکب و یکی دیگر بمرکز کوکب بر تقدیر
ارتفاع او پس قوس ارتفاع موتر این زاویه باشد
لیکن چون بازاویه مذکور یعنی آن زاویه که ظل موتر
اوست متقابلتان اند متساویان باشند لهذا
اطلاق ارتفاع بر او کرده اند و آن درین مثال اجـ است

واما جهت برهان بروجه ثانی گوییم ظل تمام
هر ارتفاع بعینه ظل اول تمام آن ارتفاع است
کما تقرر فی موضعه بلکه از تامل درین شکل مذکور
این حکم ظاهر میشود پس درین صورت بجـ که ظل
ثانی زاویه اجب است ظل اول زاویه باجـ باشد
باعتبار آنکه با مقیاس معکوس باشد و زاویه باجـ
تمام زاویه بجا است تا قائمه پس نسبه اب مقیاس
ظل مستوی مفروض با ظلش بجـ چون نسبه اب است

با بجـ بالجزائی که اب تا آن سه است پس درین صورت
وسطین را در یکدیگر ضرب باید کرد یعنی ظل ثانی مفروض
را در سه ضرب باید کرد که بر عمود قسمت کنند
تا مقدار بجـ بالجزائی که اب سه است خارج شود
و آنرا چون معکوس کنند مقدار زاویه باجـ حاصل شود
جـ بجـ وتر آن زاویه است تمام او زاویه اجب
باشد که زاویه ارتفاع ظل ثانی است واما جهت

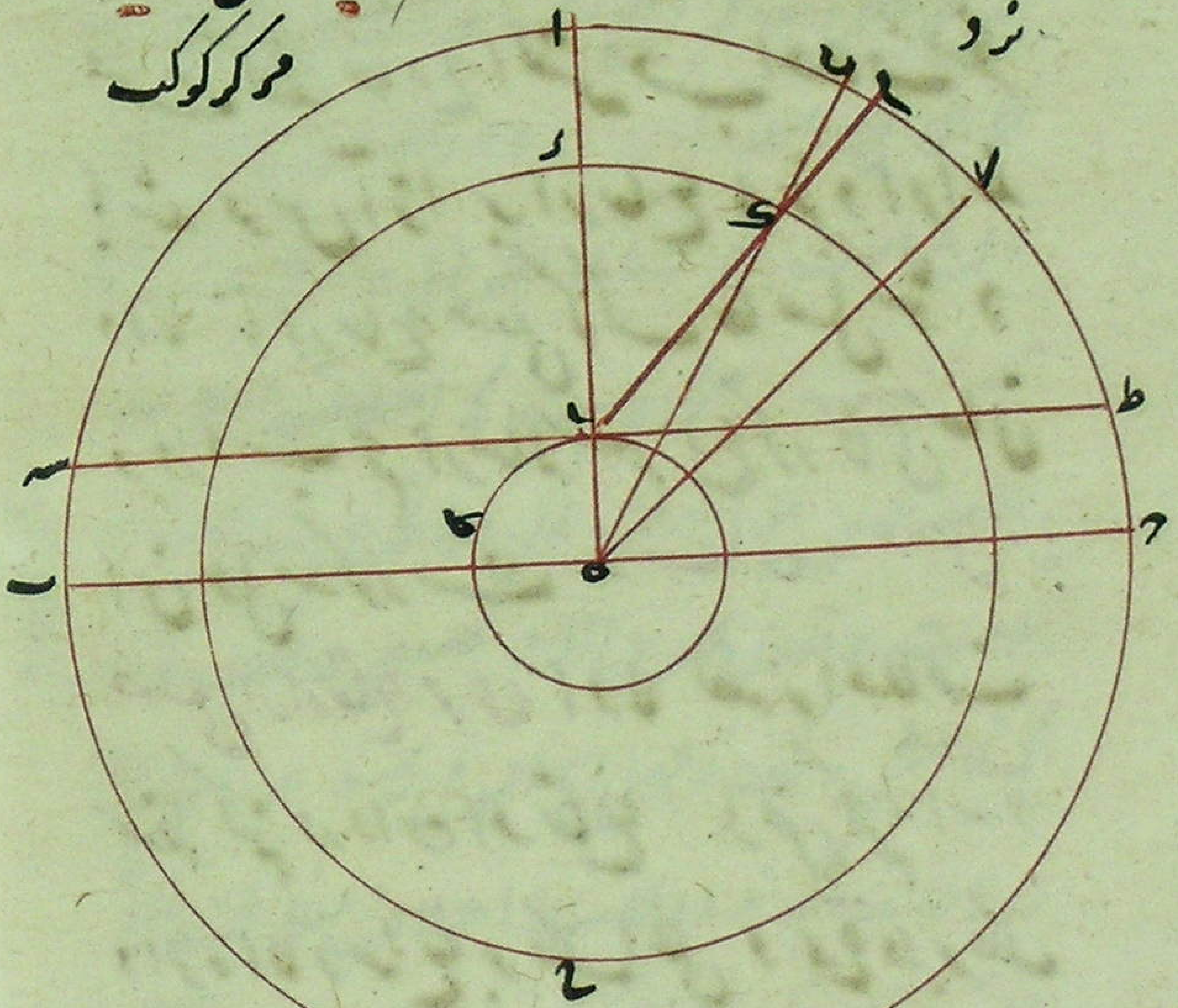
وجه ثالث گوییم مربع اب بجـ مساوی مربع
اجـ باشد بشکل عروس پس جذر مجموع المربعین اجـ
باشد بالجزاء مفروض به اگر اجـ را نسبت فرض
کنند مقدار اب بالجزا معلوم شود و آن جیب
زاویه اجب باشد چون اربعه متناسبه
حسن باشد نسبه اب مقیاس مفروض با اجـ جذر
چون نسبه اب باشد با اجـ بالجزائی که اجـ تا آن
سه جزو گیرند پس اب را که عمود است در سه ضرب

وحاصل را بر عدد که اخر است قسمت باید کرد تا مقدار
آنچه باقی ماند که آخر آن سدس است حاصل شود
واین همان معنی است که گویند آنچه را معنی عمود را مسقط
بر ... حصه قسمت کنند چه در اوّل مناسبه مرکاه
که سه مضروب ... واقع شود در انجا قسمت منحط است
کا تولی موضعه **واما بیان** وجه رابع ... وجه
ثالث است چه در آنجا قطر ظل را بر عدد قسمت میکنند
تذنیب مشهور است که اختلاف منظر در
فلک شمس قلیل است لکن در ماتحت او معتد به
است و قدری محسوس دارد بخصوص در فلک قمر
که غایتش به یک درجه و چهل و یک دقیقه می رسد پس اگر ارتفاع
از آفتاب گیرند رعایت اختلاف منظر نکنند تفاوت
معتد به لازم نیاید اما اگر ارتفاع از قمر گیرند رعایت
اختلاف منظر باید کرد و ازین جهت است که در بعضی
رسائل معرفت اصطرلاب متوجه ارتفاع قمر نشده اند

معتد به است

احترازا عن ارتکاب مؤنة اختلاف المنظر وطریق
رعایت اختلاف منظر آنکه بعد کوکب را از
مرکز عالم در وقت مطلوب باجزاء مقیاس معلوم
کنند و حسب تمام ارتفاع ماخوذ را بران
قسمت کنند خارج القسمه حسب اختلاف منظر
باشد قوس آنرا بر ارتفاع ماخوذ افزایند
تا ارتفاع حسی کوکب حاصل شود
و در باب سیم از مقاله سیم زیج گورکانی بیان
این عمل مذکور است **برهان بر تحصیل ارتفاع
حسی از ارتفاع مرئی** اولاً تصور اختلاف
منظر کنیم در دایره ارتفاع فرض کنیم آنچه
دایره الارتفاع بر فلک اعلی و ... بر فلک
قمر و نقطه ... کوکب و ... کره زمین و ...
موضع ابصار و ... افق حقیقی و ...
افق حسی و دو خط ... مخرج از موضع ابصار

و مرکز عالم متقاطع بر مرکز کوکب منتهی بدایره الارتفاع
در سطح فلک اعلی و ه ح مخرج از مرکز عالم موازی
ز م مخرج از موضع ابصار و زاویه م ز ط
ارتفاع مرصود و ه ح ارتفاع حقیقی و زاویه
نزد
مرکز کوکب



اختلاف
منظر با زاویه
ح ه ب بر مرکز عالم متساوی جه هر دو متبادلتان
اند پس قوس ح ه بالجملة اختلاف منظر باشد

در دایره ارتفاع نه قوس م ه زیرا که م ه موتر زاویه
اختلاف منظر نیست و لهذا مثل آن زاویه در نزد
مرکز عالم پیدا ساخته اند از اخراج خط موازی تا
قوس اختلاف منظر در دایره ارتفاع معین شود
و امّا انکه م ه موتر زاویه اختلاف منظر نیست
از انجهت است که موتر شیء که قوسی که مقدار زاویه است
آنست که اگر راس زاویه را مرکزی فرض کنند
و دایره توهم کنند به بعد که خواهند و دو ضلع
زاویه را اخراج کنند تا محیط دایره برسد
آن قوس که بین الخطین واقع شود مقدار زاویه
باشد و درین صورت ظاهر است که مرکز این
قوس بر آن زاویه نیست که در نزد مرکز کوکب است
وجه استعلام مقدار قوس مذکور کو بهم در مثلث
ک ه ز ضلع ه ز نصف قطر ارض را واحد فرض کنیم
و ضلع ه ز بعد کوکب از مرکز عالم باجزای که نصف

قطر ارض واحد باشد از مر و ب معلوم میشود
قانونی که در استخراج تعادیل قمر در شرح زیج مشروح
است بلکه ارباب علم ممالک سمرقند زیج گورکانی
معلوم میشود و زاویه م آه که بقدر مجموع ربع دور
و ارتفاع موصود است جیب او تمام جیب
ارتفاع موصود است چه مبرهن شده که دو قوس که
از نصف دور را که تمام یکدیگر باشند تا نصف دور
یک جیب است و در متن زیج مذکور این حکم مذکور است
و نیز مبرهن شده که نسب اضلاعی که وتر زوایا
افتد در یک مثلث چون نسب جیوب آن زوایا
باشد پس صورت اربعه متناسبه برین وجه باشد

خط بب / ه ا بعد کوکب از مرکز عالم — جیب زاویه ه ک د

جیب نب / ه آ نصف قطر ارض — جیب زاویه ه ک ا اختلاف منظر که مجهول است

پس وسطین معلومین را در یکدیگر ضرب باید کرد که
بر طرف معلوم قسمت کنند خارج القسمه مقدار
زاویه اختلاف منظر باشد یعنی زاویه ه د حاصل
شود ازآنچه ن بر زاویه موصود افزایند
زاویه ارتفاع حسی حاصل شود
زیرا که زاویه ه ح و زاویه
موصود که ط م است
متساویان اند
بسبب توازی دو خط
م آ ه
و دو خط
ط آ ح ه و وقوع و آ
و ه بر متوازیین
م